

* 政令指定都市の区および東京 23 区を「大都市」とし、その他の市を「市」とする

図 1 2 B 大都市(metropolis)*、市(city)*、町村(town/village)の MRI 撮影 1000 件あたり放射線科医数

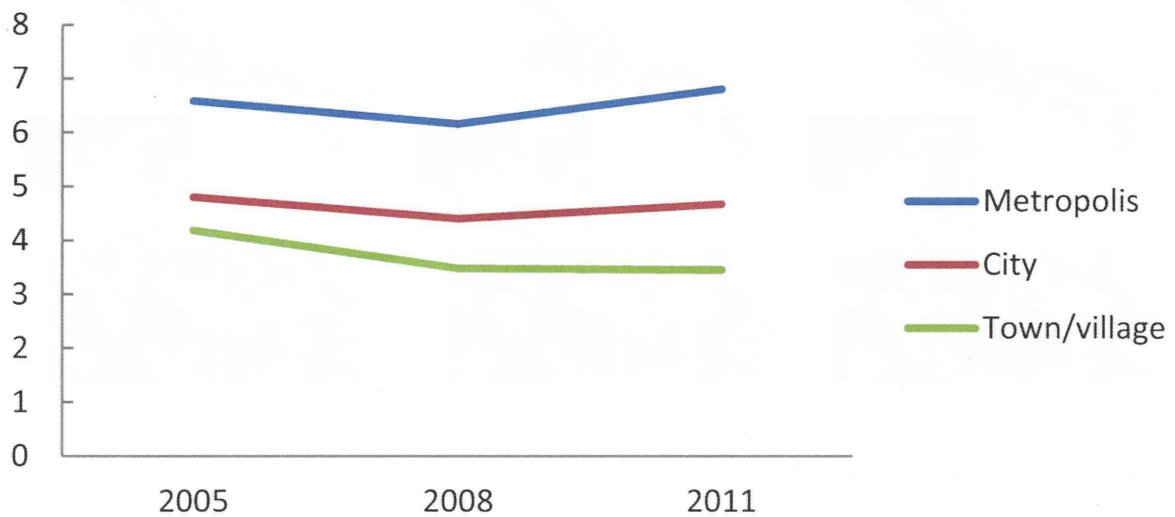


図 1 3 人口 10 万人あたり (B)、CT 撮影 1000 件あたり (C)、MRI 撮影 1000 件あたり (D) の放射線科医数 (比較のために人口および人口密度も示す (A))

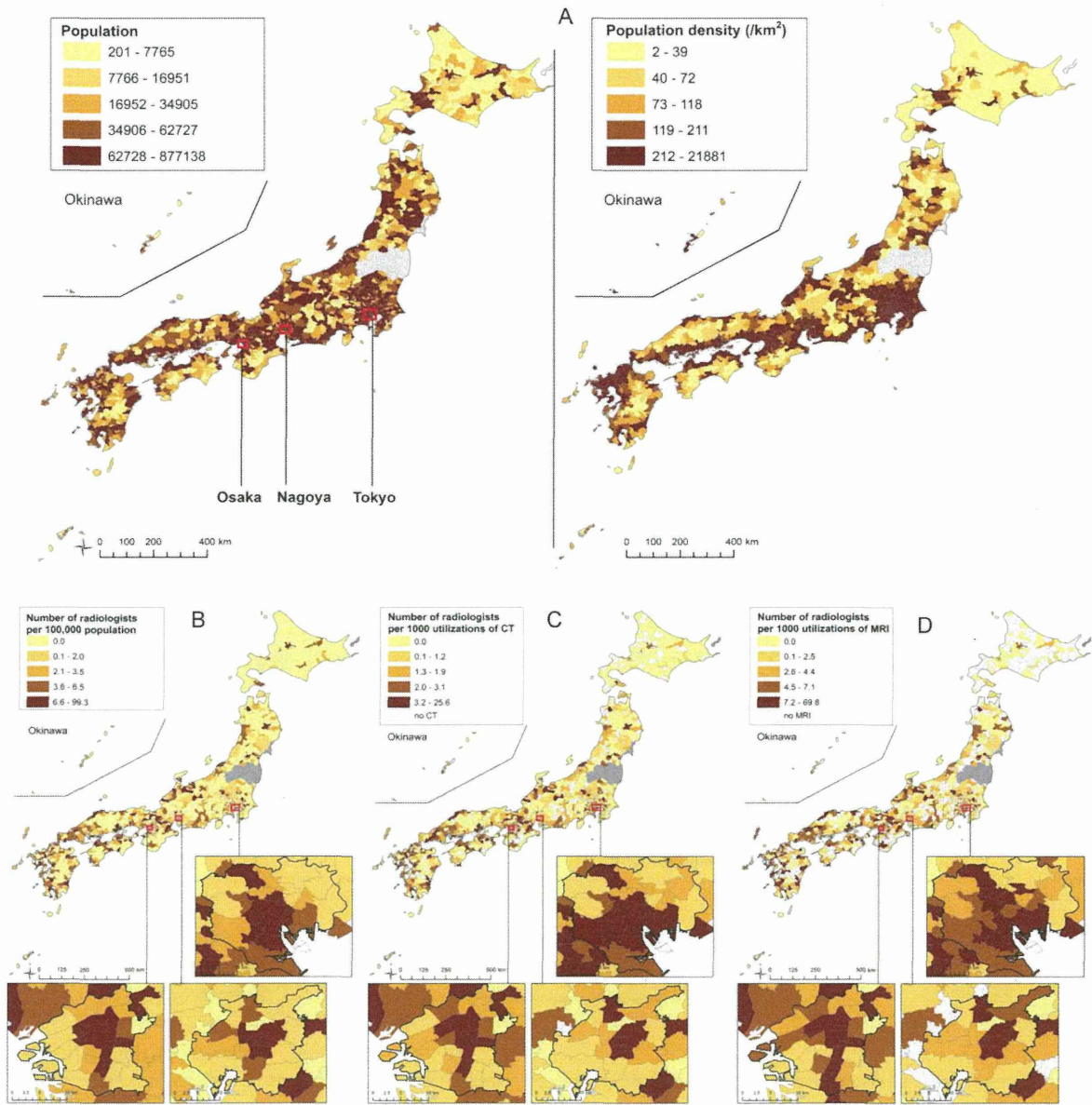


図 1 4 遠隔画像診断を利用している医療機関数（病院と診療所）

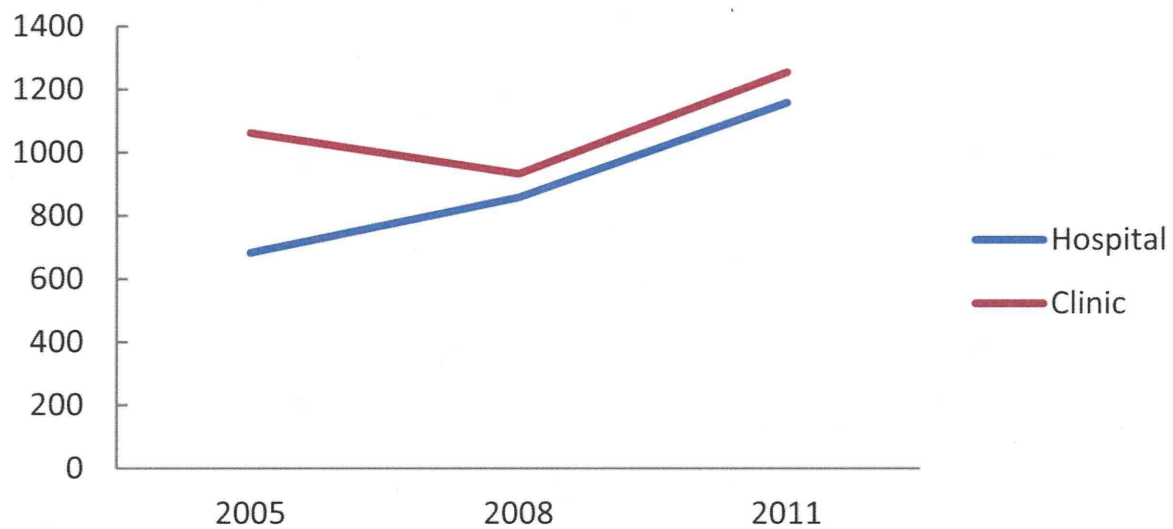
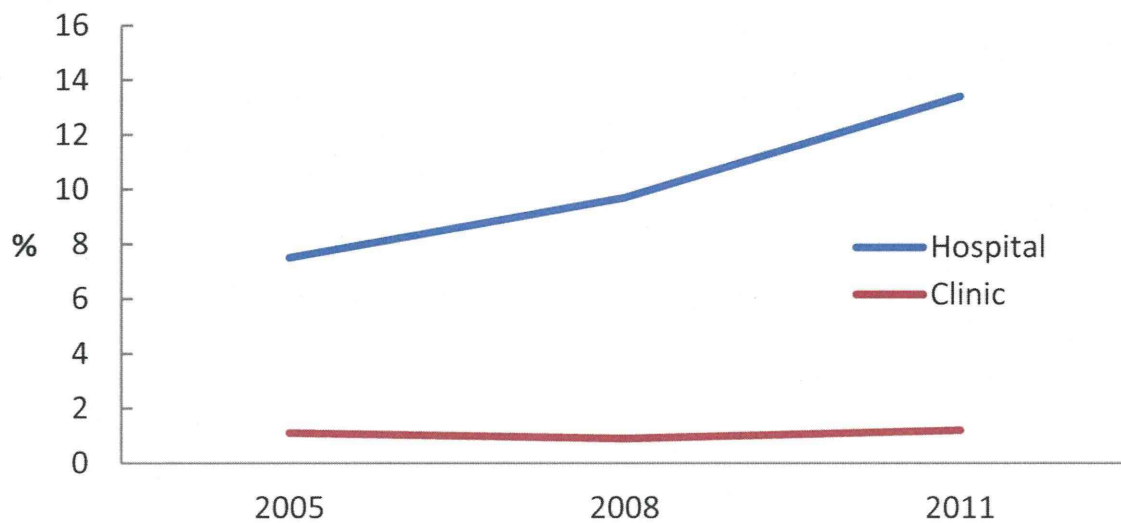


図 1 5 遠隔画像診断を利用している医療機関の割合（病院と診療所）



平成26-27年度厚生労働科学研究費補助金政策科学総合研究事業（統計情報総合研究事業）

医師・歯科医師・薬剤師調査や医療施設調査等を用いた医師確保対策に関する研究

(H26-統計-一般-001)

平成26-27年度分担研究報告書

脳神経関連専門医の配置と脳梗塞の予後の関連及び慢性閉塞性肺疾患急性増悪症例のリハビリテーションにおける施設特性の効果

研究分担者 康永秀生

(東京大学大学院医学系研究科公共健康医学専攻臨床疫学・経済学 教授)

研究協力者 松居宏樹

(東京大学大学院医学系研究科公共健康医学専攻臨床疫学・経済学 助教)

研究要旨

本研究は脳神経関連専門医の配置が脳梗塞の急性期アウトカムに与える影響及び慢性閉塞性肺疾患急性増悪症例のリハビリテーションにおける施設特性の効果を検証した。

脳神経関連専門医の配置が脳梗塞の急性期アウトカムに与える影響では、専門医に関するデータは医師調査個票、病院別の病床数・医師数・看護師数やCT台数・MRI台数などのデータは医療施設調査・病院報告を用いた。これらのデータを平成22年度7月～平成23年度3月のDPCデータと突合した。対象は58837名の脳梗塞症例。脳神経関連専門医が3名以上配置された病院(レベル1病院)とそれ以外の病院(レベル2病院)における在院死亡を比較する混合効果ロジスティック回帰モデルおよび、Differential Distance を操作変数とした二段階最小二乗法を実施した。混合効果ロジスティック回帰で推計されたレベル1病院の在院死亡への効果はオッズ比で0.85(95%CI, 0.77-0.95; P=0.006)、二段階最小二乗法で推計されたリスク差は-3.4%(95%CI; -6.6%--0.2%; P=0.037)であった。脳神経関連専門医の手厚い配置は脳梗塞症例の在院死亡率の低下と有意に関連することが明らかとなった。

慢性閉塞性肺疾患急性増悪症例のリハビリテーションにおける施設特性の効果に関する研究では、大規模臨床データベースを用いてリハビリテーションの効果に対する施設特性の影響を検証することを目的とした。平成22年度7月～平成25年度12月のDPCデータに医療施設調査・病院報告及び医師調査データを突合したデータを用い、20128名のリハビリテーション入院中に受けた急性増悪慢性閉塞性肺疾患症例を解析に投入した。入院中死亡及び在院日数、90日以内再入院をアウトカムとして種々の施設特性の影響を検証した。その結果、リハビリテーションスタッフの配置及び、年間のCOPD患者数は在院日数を有意に短縮していた。集中的にリハビリテーションスタッフを配置し、患者を集中させることで医療資源の消費を低減させることができる可能性が示唆された。

A. 研究目的

諸外国では認定専門医が医療の質の尺度と

して扱われ、医療費支払いの要件となっている

場合もある。国内では、専門医制度の見直し

行われ平成29年度から新たな専門医制度がスタートする。しかし、医師の専門性と疾患アウトカムの関連に関する研究は少ない。

医師の専門性と脳梗塞による死亡率との関連は国際的な議論がある。脳神経関連専門医による治療が他の専門領域の医師による治療に比べ、脳梗塞による死亡率を低下させたという報告と、脳神経関連専門医による治療と他の専門領域の医師による治療に差が無かったという報告が混在している。これらの研究の多くが観察研究によって実施されており、その限界として未測定の変数因子の影響を排除できていない問題がこれらの結果不一致の原因と推察できる。

近年、未測定の変数因子に対応する解析手法として経済学領域で用いられてきた操作変数法が、臨床疫学領域でも用いられるようになってきた。

本研究では、脳神経関連専門医の配置が急性期脳梗塞患者の短期死亡率を低下させるかどうかを、従来の回帰分析に加えて、操作変数法を用いて病院単位・患者単位の変数因子を補正した上で検証した。

慢性閉塞性肺疾患(COPD)の急性増悪は頻回の入院を生じる原因となり、医療費増加につながる。また、頻回の入院と身体不活性は患者の生命予後にも悪影響を与える。

過去の複数の無作為化比較試験の結果から、COPD急性増悪期の入院中呼吸器リハビリテーションは再入院を予防し、患者のQuality of Life や運動機能を改善する事が明らかとなっている。

しかし、症例数の少なさから、リハビリテーションの効果に影響を与える施設因子(施設のスタッフ数や専門医の配置など)に関する先行研究はほとんどない。

本研究では、大規模臨床データベースを用いて呼吸リハビリテーションの効果に対する施設

因子の影響を検証することを目的とした。

B. 研究方法

1. 脳神経関連専門医の配置と脳梗塞の予後の関連

データ取得元

本研究では、DPCデータ調査研究班(平成26年度厚生労働科学研究費補助金(政策科学推進研究事業)診断群分類の持続的な精緻化に基づく医療機能および医療資源必要量の適正な評価のあり方に関する研究)が収集した2010年7月1日～2012年3月31日までの全国1119のDPC病院を退院した症例データを用いた。DPCデータには、国内の急性期疾患症例の約50%の退院症例が含まれている。データベースには、病院IDに加え、年齢、性別、居住地の郵便番号、診断名、入院時併存症、入院後合併症、入院中の投薬・処置に関する情報などが含まれる。また、脳梗塞の疾患重症度として重要な脳梗塞発症時期、入院時のADL(modified Rankin Scale: mRS)、入院時の意識状態(Japan Coma Scale: JCS)が含まれている。

本研究では、2011年度医療施設調査及び病院報告の個票データと、2010年度医師歯科医師薬剤師調査の個票データを厚生労働省より取得し解析に用いた。医療施設調査及び病院報告からは、病院特性として病床数、医師数、看護師数、CT・MRIの有無などを取得した。医師調査からは、医師の勤務先と専門医資格の取得状況を収集し病院単位で集計したデータを用いた。病院特性は病院IDと病院名を元にDPCデータに突合した。

症例選択

2010年7月1日から2012年3月31日までに退院した、発症から1日以内に救急搬送され入院した脳梗塞症例(ICD10:I63\$)を対象症例とした。在院日数が180日以上の場合及び、他病院からの紹介を受け搬送された症例は除外した。

患者居住地から30km以上離れた医療機関へ搬送された症例は、居住地以外で発症した脳梗塞を発症した可能性が高いためこれらを除外した。また、患者居住地の30km以内にレベル1病院、レベル2病院いずれの医療機関も存在しない患者はヘリコプターなどで搬送されている可能性があるためこれらを除外した。

上記に加え、2011年度医療施設調査が東日本大震災によって免除された福島県在住の症例についても除外した。

曝露(専門医の配置状況)

本研究では、神経内科専門医(日本神経学会)、脳外科専門医(日本脳神経外科学会)、日本脳神経血管内治療学会認定専門医(脳神経血管内治療学会)を脳神経関連専門医とした。対象とした医療機関の約半数が3名以上の脳神経関連専門医を配置していたため、脳神経関連専門医が3名以上所属する病院をレベル1病院、3名未満所属する病院をレベル2病院と定義した。

アウトカム

在院死亡をアウトカムとして解析した。

共変量

解析には、症例単位・施設単位の特性を共変量として投入した。症例単位の共変量としては、年齢、性別、入院時の人工呼吸器の有無、入院時のmRS(0-2, 3-4, 5)、JCS(0, 1-3, 10-30, 100-300)、脳梗塞の詳細分類(アテローム型、心原性、ラクナ型、その他)、Charlson comorbidity index(CCI)、脳卒中ケアユニット(Stroke Care Unit)への入室、rt-PAの使用、入院時のMRI実施有無、入院時のCT実施有無、患者居住地を解析に投入した。

施設単位の共変量としては病床数、病院のタイプ(大学病院,それ以外)、看護師数、医師数、理学療法士・作業療法士・言語聴覚士のリハビリテーションスタッフの数、年間の脳梗塞症例の数、病院所在市町村の人口密度を解析に投入

した。

統計解析

2グループ間の差は標準化効果量(%)を用いて表した。標準化効果量10%以上の差は2グループ間の有意な差を示す。在院死亡の非調整のオッズ比はFisherの正確検定を用いて算出した。脳神経関連専門医の配置状況がアウトカムに与える影響を、病院単位の患者クラスターを調整した上で解析するため、混合効果ロジスティック回帰モデルを用いた。解析にはR 3.02とlme4パッケージを用いた。

操作変数法

レベル1病院へ入院するかどうかは、未測定の変絡因子に依存している可能性がある。例えば、より重度の機能障害を有する症例はよりレベル1病院へ搬送されやすいかもしれない。これらの患者選択は脳神経関連専門医配置とアウトカムとの関連をバイアスする。従来から用いられる、傾向スコアを用いた解析や上記の混合効果ロジスティック回帰モデルを用いた解析では、これらの未測定の変絡因子の影響は十分に補正できない。このため近年、経済学領域で用いられてきた操作変数法が、未測定の変絡因子の影響を補正するために疫学領域でも利用されつつある。

操作変数とは(i)治療の割付に強い関連を有する(ii)アウトカムに直接影響しない(iii)アウトカムと変絡因子を持たない、の3つの条件を有する変数であり、これを用いることで未測定変絡因子の影響を除外した治療効果を推計出来る。本研究では操作変数として患者居住地とその周辺病院の所在地元に算出した、Differential Distance (DD)を用いた。DDは(i)患者居住地から直近の医療機関までの距離(D1)と(ii)患者居住地から直近のレベル1病院への距離(D2)の差(D1-D2)で定義した。もしも患者がレベル2病院に比して、レベル1病院の近くに住んでいれば患者は脳神経関連専門病院へ入院する可能性が高

くなる。さらに、患者居住地は直接的には在院死亡には関連を有さず、在院死亡との間に交絡因子も共有しないと考えられる事から、DDは操作変数としての条件を満たしている。脳神経関連専門医配置の効果の推定には二段階最小二乗法を用いた。1段階目のF値をweak-instrument のチェックに用いた。また、Hausman specification test を脳神経関連専門医配置が内生変数であるかどうかの確認に用いた。二段階最小二乗法はStata 13.0 のivreg2パッケージを用いて行った。

2. 慢性閉塞性肺疾患急性増悪症例のリハビリテーションにおける施設特性の効果

データ取得元

本研究では、DPCデータ調査研究班(平成27年度厚生労働科学研究費補助金(政策科学推進研究事業)急性期、回復期を含む医療機能に応じた患者の病態評価と医療資源配分のあり方に関する研究)が収集した2010年7月1日～2013年3月31日までに全国の1,247 DPC病院を退院した症例のDPCデータを用いた。DPCデータには、国内の急性期疾患症例の約50%の退院エピソードが含まれており、日本を代表する大規模症例データベースである。データベースには、医療機関IDに加え、年齢、性別、居住地の郵便番号、診断名、入院時併存症、入院後合併症、入院中の投薬・処置に関する情報などが含まれる。また、COPDの疾患重症度として重要な入院時のADL(Barthel Index: BI)、入院時の意識状態(Japan Coma Scale: JCS)、呼吸困難感尺度(Hugh-Jones 尺度)が含まれている。また、観察期間中の同一医療機関への再入院の有無や、退院時ADL等のアウトカム情報が含まれる。

本研究では、2011年度医療施設調査及び病院報告の個票データと、2010年度医師歯科医

師薬剤師調査の個票データを厚生労働省より取得し解析に用いた。医療施設調査及び病院報告からは、病院特性として病床数、医師数、看護指数、リハビリテーションスタッフ数などを取得した。医師調査からは、医師の勤務先と専門医資格の取得状況を収集し病院単位で集計したデータを用い各医療機関のリハビリテーション医の所属有無を取得した。病院特性は病院IDと病院名を元にDPCデータに突合し解析を行った。

全ての情報は連結不可能匿名化されたものを用いた。この研究は東京大学の倫理審査委員会の承認を受けて行った。

症例選択

2010年7月1日から2013年12月31日までに退院した、救急搬送され入院したCOPD症例(ICD 10: J41\$,J42\$,J43\$,J44\$)を対象症例とした。観察期間中複数回同一病院に入院した症例については初回入院エピソードを解析に用いた。在院日数が180日以上は除外した。

また、2011年度医療施設調査が東日本大震災によって免除された地域の医療機関に入院した症例についても除外した。

基準に当てはまった症例の内、入院期間中リハビリテーションを実施した症例を対象を絞って解析を行った。

曝露と修飾因子

本研究では、リハビリテーションの効果に影響を与える因子としてリハビリテーション専門医の有無、リハビリテーションスタッフの人数、年間のCOPD患者の入院数、病床数、病院所属医師数を検討した。対象とした医療機関の半数はリハビリテーション専門医が0名であったため、1名以上のリハビリテーション専門医が所属する医療機関をリハビリテーション専門医医療機関とした。リハビリテーションスタッフ人数は分

布を元に3分位で離散化し、少人数病院(0-12), 通常病院(12-23), 多人数病院(24-)に区分した。

アウトカム

全症例の入院中死亡及び、生存自宅退院症例の在院日数 (Length of stay, LOS)、90日以内再入院をアウトカムとして解析した。LOS は対数変換したうえで多変量回帰モデルに投入し、結果を逆対数変換した。

共変量

解析において調整した症例単位の共変量は、年齢、性別、入院時の人工呼吸器の有無、入院当日の酸素投与の有無、ICUへの入室、入院時のActivities of daily living (ADL:0, 5-9, 10-14, 15-19, 20), Japan Coma Scale (JCS: 0, 1-3, 10-30, 100-300), Charlson comorbidity index (CCI: 0-1, 2-3, 4-), Body mass index (BMI), Smoking index (一日の喫煙本数×喫煙経過年数), Hugh-Jones 尺度 (不明, 1, 2, 3, 4, 5), ステロイドの処方有無, 入院前半年間の入院歴の有無を解析に投入した。また、ICD10を元にTable 1に記載した病名の有無を共変量として調整した。

統計解析

施設特性がアウトカムに与える影響を、病院単位の患者クラスターを加味した上で解析するため、それぞれのアウトカムを従属変数としたGeneralized Estimating Equations (GEE) を用いた。統計学的有意水準は5% を基準とした。解析にはR 3.02 とGEE パッケージを用いた。

C. 研究結果

1. 脳神経関連専門医の配置と脳梗塞の予後の関連

対象期間中に、218,393 名の症例が脳梗塞の診断で入院していた。それらの症例のうち85,393症例が発症から1日以内に救急車で病院へと搬送されていた。21,557症例を除外基準に従い除外し、4999症例をデータの欠測のため除外した。最終的に58,837症例を対象として解析を行った。

表1は対象とした症例の特性を示す。レベル1病院に入院した症例はレベル2病院と比較して年齢が若く・ADLの障害が小さく、意識障害が軽度な状態で入院していた。レベル1病院に入院した症例はStroke Care Unit に入院する割合が高く、rt-PA による治療を受ける割合も高かった。レベル1病院は病床数が大きく、医師・看護師・リハビリテーションスタッフの配置人数もレベル2病院に比べて多かった。表1の右側は症例をDDが1km以上あるかどうかで症例を分けた場合の症例の特性を示した。症例の特性は標準化効果量で10%を下回り、2群間で特性の偏りは縮小した。

レベル1病院で治療された症例は、レベル2病院で治療された症例と比べて未調整死亡率が低かった(11.6% vs 9.2%; オッズ比, 0.77; 95%信頼区間, 0.73-0.83)。

表2は在院死亡をアウトカムにした混合効果ロジスティック回帰で算出された各共変量のオッズ比を示す。レベル1病院で治療された症例は、レベル2病院で治療された症例と比べて調整済死亡率が低かった(オッズ比, 0.85; 95%信頼区間, 0.77-0.95; P=0.006)。本研究では、リハビリテーションスタッフの数は在院死亡率に有意な正の相関を示した(オッズ比, 1.53; 95%信頼区間, 1.21-1.94; P< 0.001)。

表3は在院死亡をアウトカムに、DDを操作変数にした二段階最小二乗法の結果を示す。レベル1病院での治療は在院死亡率と有意な負の関連を有した(平均リスク差, -3.4%; 95%信頼区間, -0.066~-0.002; P= 0.037)。一段階目

回帰のF値20を大きく上回った事は、DDが操作変数として十分な強さを有する事を意味する。Hausman テストはレベル1病院への入院が外生的であるという仮説を棄却しなかった。

2. 慢性閉塞性肺疾患急性増悪症例のリハビリテーションにおける施設特性の効果

対象期間中に、45899 名がCOPDの診断で入院していた。2108症例を除外基準に基づき除外した。基準に合致した43791 症例の内、リハビリテーションを実施した20128 症例を研究の対象とした。

生存自宅退院症例の在院日数及び90日以内再入院をアウトカムとした解析では、20128症例中11829症例が在宅退院しており、それらの症例のうち従属変数に欠損を含まない7568症例で解析を行った。

表5 には対象症例の背景を示した。院内死亡率は16.1%, 90日以内の再入院率は15.3%であった。

表6 には各アウトカムに対する施設因子の影響を推計したモデルの結果を示した。自宅退院症例の90日以内再入院は何れの施設特性とも有意な関連を認めなかった。リハビリテーションスタッフの通常人数病院、多人数病院で治療された症例は少人数病院と比較して在院日数の有意な短縮を認めた(それぞれ在院日数の差,-1.07 日; 95%信頼区間, -1.14 to -1.01; P=0.017, -1.13 日; 95%信頼区間, -1.20 to -1.06; P<0.001)。年間症例数は在院日数と有意な負の関連を示した(在院日数の差,-1.01 日; 95%信頼区間, -1.01 to -1.00; P<0.001)。

D. 考察

1. 脳神経関連専門医の配置と脳梗塞の予後の関連

本研究で我々は、脳神経関連専門医が3名以上配置されている病院における治療は2名以下の病院での治療に比べ、脳梗塞症例の在院死亡率を有意に低下させることを示した。脳神経関連専門医3名以上配置病院における在院死亡率の低下は症例背景や脳梗塞重症度、受けた治療、医療施設の他の因子を調整しても依然有意であった。操作変数法を用いた解析により、脳神経関連専門医3名以上配置病院における治療の効果は未測定の交絡因子を調整しても消失しなかった。解析方法により結果が大きく変わらなかったことは本研究の結果が頑健である事を示している。

本研究の成果は国内においても重要な政策的含意がある。国外では種々のガイドラインに基づいて脳血管疾患を集約化する脳卒中センター(Stroke Center) の整備が進んでいる。国内では、各都道府県単位での脳卒中センターの認定が行われているものの国内統一の認定基準やガイドラインは整備されていない。本研究の結果は、脳神経関連専門医の配置が脳梗塞症例のアウトカムを改善することを示している。脳卒中センターの認定基準として専門医配置を基準に取り込むことの根拠となると考えられる。本研究の成果は国際的に見ても重要な意味を持つ。European Stroke Organization の作成したガイドラインではStroke Center への脳神経関連専門医配置を推奨しているが、Brain Attack Coalition が作成したPrimary Stroke Center ガイドラインでは脳神経関連専門医配置に関する言及はない。今回の結果は、過去の先行研究では不明であった未測定交絡因子の影響を補正しても専門医配置が脳梗塞症例のアウトカムを改善することを示しており、European Stroke Organization のガイドラインの記載を支持する結果となった。

本研究の結果から、脳卒中センターの施設基準として専門医配置の有無を基準の一つとし

て含めることの科学的妥当性を示したといえる。

2. 慢性閉塞性肺疾患急性増悪症例のリハビリテーションにおける施設特性の効果

本研究で我々は、COPD の急性増悪症例のリハ実施時にアウトカムに影響を与える施設特性を検証した。リハビリテーションスタッフの配置及び年間のCOPD患者数は、より短い在院日数と有意に関連することが明らかとなった。リハビリテーション専門医の存在など他の因子はCOPD患者のアウトカム改善に寄与しなかった。また、施設特性は90日以内再入院に影響を与えなかった。

本研究の成果は重要な政策的含意がある。COPD は頻回な入院と入院期間延長による多大な医療資源が国際的にも懸念される疾患である。本研究の結果は、集中的にリハビリテーションスタッフを配置し、患者を集中させることで医療資源の消費を低減させることが可能である事を示唆している。

本研究の限界として、研究デザインが観察研究であることによる、未測定交絡因子の調整が不可能である点が挙げられる。例えば、COPDの予後に大きな影響を与える一秒率などの理学所見が測定できない点が結果をバイアスしている可能性がある。また、使用したDPCデータベースの限界として転院した症例を一意に追跡出来ない点はCOPD患者の病期が不明となることから解析結果に影響を与える可能性がぬぐえない。今後、さらなる検討が必要と考える。

E. 研究発表

1. 論文発表

投稿中

2. 学会発表

なし

F. 知的財産権の出願・登録状況

なし

表 1. 脳神経関連専門医の配置状況と Differential distance での患者背景の分布

	脳神経関連専門 医の配置<3 (n = 12120)	脳神経関連専門 医の配置 ≥ 3 (n = 46717)	標準化効 果量 (%)	DD < 1 km (n= 30 291)	DD ≥ 1 km (n=28 546)	標準化効 果量(%)
死亡, n (%)	1414 (11.7)	4342 (9.3)	7.8	2864 (9.5)	2892 (10.1)	2.3
年齢 (歳), 平均(標準偏差)	76.8 (11.8)	75.4 (12.1)	11.8	75.7 (12.1)	75.7 (12.1)	0.4
性別 (女性), n (%)	5437 (44.9)	19931 (42.7)	4.4	13115 (43.3)	12253 (42.9)	0.8
在院日数 (日), 平均(標準偏差)	35.2 (34.1)	31.1 (29.2)	12.9	31.7 (29.9)	32.1 (30.8)	1.4
入院時 mRS, n (%)			5.5			2.1
0-1	981 (8.1)	3904 (8.4)		2585 (8.5)	2300 (8.1)	
2-3	2851 (23.5)	12026 (25.7)		7561 (25.0)	7316 (25.6)	
4-5	8288 (68.4)	30787 (65.9)		20145 (66.5)	18930 (66.3)	
JCS, n (%)			9.3			2.8
0	4792 (39.5)	17064 (36.5)		11193 (37.0)	10663 (37.4)	
1-3	4476 (36.9)	19056 (40.8)		12259 (40.5)	11273 (39.5)	
10-30	1717 (14.2)	6863 (14.7)		4426 (14.6)	4154 (14.6)	
100-300	1135 (9.4)	3734 (8.0)		2413 (8.0)	2456 (8.6)	
CCI, n (%)			8.2			1.0
0-1	8143 (67.2)	33149 (71.0)		21325 (70.4)	19967 (69.9)	
2-3	3520 (29.0)	12055 (25.8)		7953 (26.3)	7622 (26.7)	
4-	457 (3.8)	1513 (3.2)		1013 (3.3)	957 (3.4)	
脳梗塞分類, n (%)			18.3			1.7
アテローム型	3784 (31.2)	13989 (29.9)		9173 (30.3)	8600 (30.1)	
心原性	2584 (21.3)	13555 (29.0)		8256 (27.3)	7883 (27.6)	
ラクナ型	2380 (19.6)	8070 (17.3)		5322 (17.6)	5128 (18.0)	
その他	3372 (27.8)	11103 (23.8)		7540 (24.9)	6935 (24.3)	
脳卒中ケアユニット入院, n (%)	591 (4.9)	4511 (9.7)	18.5	2640 (8.7)	2462 (8.6)	0.3
rtPA, n (%)	646 (5.3)	3654 (7.8)	10.1	2275 (7.5)	2025 (7.1)	1.6
入院時 MRI, n (%)	7415 (61.2)	31358 (67.1)	12.4	19621 (64.8)	19152 (67.1)	4.9

入院時 CT, n (%)	7718 (63.7)	33051 (70.7)	15.1	21339 (70.4)	19430 (68.1)	5.2
入院時の人工呼吸, n (%)	135 (1.1)	636 (1.4)	2.2	391 (1.3)	380 (1.3)	0.4
病床数, 平均(標準偏差)	276 (139)	495 (250)	108.1	460 (240)	439 (256)	8.2
医師数, 平均(標準偏差)	46 (34)	134 (130)	92.8	120 (122)	113 (122)	5.8
看護師数, 平均(標準偏差)	207 (122)	438 (247)	118.6	400 (238)	380 (253)	8.0
リハスタッフ数, 平均(標準偏差)	18 (14)	27 (22)	49.0	25 (21)	26 (21)	4.0
大学病院, n (%)	354 (2.9)	7184 (15.4)	44.3	3847 (12.7)	3691 (12.9)	0.7
年間症例数			85.8			13.0
0-12	1796 (14.8)	412 (0.9)		780 (2.6)	1428 (5.0)	
13-45	4722 (39.0)	7918 (16.9)		6416 (21.2)	6224 (21.8)	
46-	5602 (46.2)	38387 (82.2)		23095 (76.2)	20894 (73.2)	
入院病院までの距離 (km), 平均(標準偏差)	5.1 (4.81)	6.1 (5.45)	18.1	4.3 (4.12)	7.5 (5.94)	63.4
居住地の人口密度 ≤ 249 人/km ² , n (%)	2651 (21.9)	5755 (12.3)	25.6	3062 (10.1)	5344 (18.7)	24.7
Differential Distance (km), 平均(標準偏差)	4.8 (6.30)	1.9 (3.24)	59.1			
脳神経関連専門医配置 ≥ 3 (%)				26398 (87.1)	20319 (71.2)	40.1

mRS, modified Rankin Scale; JCS, Japan Coma Scale; CCI, Charlson Comorbidity Index; rtPA, recombinant tissue plasminogen activator; MRI, magnetic resonance imaging; CT, computed tomography

表 2. 在院死亡をアウトカムとした混合効果ロジスティック回帰の結果

	調整済みオッズ比 (95% CI)	P 値
脳神経関連専門医の配置		
<3	Ref.	
≥3	0.85 (0.77–0.95)	0.006
年齢	1.03 (1.03–1.03)	<0.001
性別		
男性	Ref.	
女性	0.87 (0.82–0.93)	<0.001
CCI		
0–1	Ref.	
2–3	1.02 (0.95–1.09)	0.672
4–	1.72 (1.50–1.97)	<0.001
mRS		
0–1	Ref.	
2–3	1.14 (0.90–1.46)	0.274
4–5	3.41 (2.73–4.24)	<0.001
JCS		
0	Ref.	
1-3	2.09 (1.88–2.33)	<0.001
10-30	4.88 (4.37–5.46)	<0.001
100-300	12.50 (11.14–14.03)	<0.001
脳梗塞分類		
アテローム型	Ref.	
心原性	1.82 (1.67–1.98)	<0.001
ラクナ型	1.18 (1.06–1.32)	0.004
その他	1.68 (1.53–1.84)	<0.001
入院時人工呼吸	3.66 (3.09–4.33)	<0.001
rtPA	0.97 (0.87–1.08)	0.575
脳卒中ケアユニットへ	0.71 (0.61–0.84)	<0.001

入院時 MRI	0.78 (0.73–0.84)	< 0.001
入院時 CT	1.15 (1.07–1.25)	< 0.001
患者居住地と病院までの距離	0.99 (0.99–1.00)	0.036
病床数 (/100)	1.06 (1.00–1.12)	0.064
医師数 (/100)	0.92 (0.84–1.01)	0.068
看護師数 (/100)	0.95 (0.89–1.01)	0.094
リハスタッフ数 (/100)	1.53 (1.21–1.94)	< 0.001
大学病院	1.04 (0.84–1.27)	0.731
年間症例数		
0–12	Ref.	
13–45	0.93 (0.78–1.11)	0.445
46–	0.88 (0.73–1.06)	0.168
居住地人口密度 ≤ 249 人/km ²	1.09 (0.99–1.21)	0.088

CI, 信頼区間; mRS, modified Rankin Scale; JCS, Japan Coma Scale; CCI, Charlson Comorbidity Index; rtPA, recombinant tissue plasminogen activator; MRI, magnetic resonance imaging; CT, computed tomography

表 3. 患者の測定・未測定の特徴を補正した二段階最小二乗法の結果

	係数 (95% CI)	P 値
脳神経関連専門医の配置 ≥ 3	-0.034 (-0.066, -0.002)	0.037
F 値(1, 922)	100.60	< 0.001
Durbin-Wu-Hausman specification test	2.292	0.130

CI, 信頼区間

表 4 : Definition of diagnosis name and ICD-10 code.

Diagnosis name	ICD-10 code
Anxiety	F40\$, F41\$
Asthma	J45\$, J46\$
Bone fracture	S02\$, S12\$, S22\$, S32\$, S42\$, S52\$, S62\$, S72\$, S82\$, S92\$, T02\$, T10\$, T12\$
Cardiac arrhythmia	I44\$, I45\$, I47\$, I48\$, I49\$
Cerebral vascular disease	I6\$
Chronic liver disease	K70\$, K71\$, K73\$, K74\$, K76\$
Chronic renal disease	N18\$
Depression	F30\$, F31\$, F32\$, F33\$
Heart failure	I50\$
Ischemic heart disease	I20\$, I21\$, I22\$, I25\$
Interstitial pneumonia	J84\$
Lung cancer	C34\$
Pulmonary embolism	I26\$
Pneumonia	J10\$, J11\$, J12\$, J13\$, J14\$, J15\$, J16\$, J17\$, J18\$
Respirator failure	J96\$
Aspiration pneumonia	J69\$

ICD-10, International Classification of Diseases 10th revision

表5 : Clinical characteristics of the study population

Death (%)	3245 (16.1)
Readmission within 90 day (%)	3087 (15.3)
Length of stay (mean (sd))	33.6 (28.7)
Discharged to (%)	
Home	15072 (75.9)
Other hospital	3871 (19.5)
Nursing home	924 (4.7)
Age (mean (sd))	79.7 (9.2)
Female (%)	3757 (18.7)
Preadmission within 180 day (%)	4684 (23.3)
Japan Coma Scale (%)	
Alert	13664 (67.9)
Dull	4278 (21.3)
Somnolence	1280 (6.4)
Coma	905 (4.5)
BMI (%)	
<18.5	7938 (47.3)
18.5-22.9	6159 (36.7)
23.0-24.9	1406 (8.4)
25.0-	1278 (7.6)
Smoking index (mean (sd))	2074 (3587)
ADL at admission (%)	
0-5	8967 (55.4)
5-9	2052 (12.7)
10-14	2151 (13.3)
15-19	909 (5.6)
20	2107 (13.0)
Hugh-Jones (%)	
Unknown	4413 (23.7)
1	621 (3.3)
2	1225 (6.6)
3	1482 (8.0)
4	3760 (20.2)
5	7134 (38.3)
CCI (%)	
0-1	12127 (60.2)
2-3	6789 (33.7)

4-	1212 (6.0)
Anxiety (%)	114 (0.6)
Asthma (%)	3526 (17.5)
Bone fracture (%)	751 (3.7)
Cardiac arrhythmia (%)	1265 (6.3)
Cerebral vascular disease (%)	1859 (9.2)
Chronic liver disease (%)	279 (1.4)
Chronic renal disease (%)	426 (2.1)
Depression (%)	273 (1.4)
Heart failure (%)	4506 (22.4)
Ischemic heart disease (%)	1434 (7.1)
Interstitial pneumonia (%)	1240 (6.2)
Lung cancer (%)	773 (3.8)
Pulmonary embolism (%)	71 (0.4)
Pneumonia (%)	9363 (46.5)
Respiratory failure (%)	9958 (49.5)
Aspiration pneumonia (%)	4624 (23.0)
ICU admission (%)	2056 (10.2)
Oxygen at admission (%)	13799 (68.6)
Intubation at admission (%)	1081 (5.4)
Steroid at admission (mean (sd))	192 (630)
Annual volume (mean (sd))	213 (127)
Rehabilitation staffing (%)	
0-12	5148 (25.6)
12-23	6696 (33.3)
24-	8284 (41.2)
Rehabilitation physician staffing (mean (sd))	7065 (35.1)
Number of beds (mean (sd))	457 (241)
Number of physicians (mean (sd))	108 (110)

BMI, Body mass index, CCI, Charlson comorbidity index, ICU, Intention care unit

表6： Association between hospital characteristics and outcomes.※

	Readmission within 90 day in discharged to home patients (N = 7568)		Length of stay in discharged to home patients (N = 7568)	
	OR(95% CI)	P value	Coefficient (95% CI)	P value
Rehabilitation staffing (%)				
0-12	Ref.		Ref.	
12-23	0.97 (0.83-1.13)	0.698	-1.07 (-1.14 to -1.01)	0.017
23-	0.93 (0.81-1.08)	0.374	-1.13 (-1.20 to -1.06)	<0.001
Rehabilitation physician staffing				
No rehabilitation physician staffing	Ref.		Ref.	
Rehabilitation physician staffing	1.12 (0.98-1.27)	0.093	-1.01 (-1.07 to 1.05)	0.703
Annual volume(/10)	1.00 (1.00-1.01)	0.487	-1.01 (-1.01 to -1.00)	<0.001
Number of beds	1.00 (1.00-1.00)	0.074	1.00 (-1.00 to 1.00)	0.124
Number of physicians	1.00 (1.00-1.00)	0.579	-1.00 (-1.00 to 1.00)	0.960

※全てのモデルは、年齢、性別、入院時の人工呼吸器の有無、入院当日の酸素投与の有無、ICUへの入室、入院時のADL、JCS、Charlson comorbidity index、BMI、Smoking index、Hugh-Jones 尺度、ステロイドの処方有無、入院前半年間の入院歴の有無を調整した。

平成26-27年度厚生労働科学研究費補助金政策科学総合研究事業（統計情報総合研究事業）

医師・歯科医師・薬剤師調査や医療施設調査等を用いた医師確保対策に関する研究

（H26-統計-一般-001）

平成26—27年度 総合分担研究報告書

医師・歯科医師・薬剤師調査を用いた歯科医師数の将来予測
及び地理的偏在に関する研究

研究分担者 康永秀生

（東京大学大学院医学系研究科公共健康医学専攻臨床疫学・経済学 教授）

研究協力者 石丸美穂

（東京大学大学院医学系研究科公共健康医学専攻臨床疫学・経済学 大学院生）

研究要旨

1972年～2012年の歯科医師調査の個票データを用いて、勤務状況別に歯科医師数の将来推計を施行した。実働歯科医師数は2014年をピークに減少し、2042年までに11.8%減少すると予測された。また人口千人当たりの実働歯科医師数は2018年でピークに達し2038年までに6.8%減少するものの、その後再び上昇すると予測された。勤務状況別では、人口千人当たりの開業歯科医師数は2014年をピークに減少し続け2042年までに23.9%減少する。それに対して人口千人当たりの歯科診療所勤務医数は2012年から増加し続け、2042年には18.3%増加すると予測された。本研究から、今後歯科医師数は減少し、勤務状況の分布は大きく変化することが示唆された。

歯科医師の地域偏在について、1996年～2012年の医師・歯科医師・薬剤師調査の個票データを用いて、診療科（一般歯科、矯正歯科、小児歯科、口腔外科）別に調査した。人口10万人対一般歯科医師数が少ない都道府県は順に福井・島根・石川、多い都道府県順に東京・福岡・徳島であり、2002年では2.6倍、2012年では2.2倍の違いがあった。小児歯科医師数が最も多い都道府県と最少都道府県では、約10倍の違いがあった。地域偏在の指標としてgini係数を用いた分析では、矯正歯科、小児歯科、口腔外科におけるgini係数が1996年から2012年の間で減少しており、歯科医師の地域偏在はやや改善傾向にあることが示唆された。

A. 研究目的

治療に必要な患者が医療機関に受診でき、質の担保された治療を受けられる体制を築くには、適正な数の人的資源とその配置が極めて重要である。

我が国の歯科医療政策において、歯科医師供給数は以前より様々な将来推計がなされてき

た。1980年代より歯科医師供給数の過剰傾向が指摘され、現在に至るまで歯科医師の削減政策が続いている。しかしこれまでの推計は、歯科医師の総数の将来推計にとどまっている。我が国において歯科医療のプライマリケアを担ってきたのは主に個人の歯科開業医である。かつてはほとんどの歯科医師歯科診療所を開業するというキャリアパスを選択してきた。しかし昨今、女性歯科医師数の増加や臨床研修医の必